

Późnotriasowe cmentarzysko kręgowców lądowych w Krasiejowie na Śląsku Opolskim

Jerzy Dzik*, Tomasz Sulej*, Andrzej Kaim*, Robert Niedźwiedzki**

W obrębie serii ilastej „retyku” w Krasiejowie koło Ozimka zidentyfikowany został poziom, zawierający liczne czaszki i fragmenty szkieletów kontynentalnych czworonogów (głównie ziemnowodnych). Dominują wielkie labiryntodonty Metoposaurus, tekodonty (fitozaurowe) Paleorhinus, pancerne roślinojerne tekodonty z rodziny Aetosauridae, drapieżne labiryntodonty z nadrodziny Capitosauroidae, oraz znane tylko z pojedynczych kości najprimitwnejsze dinozaury. Bardzo rzadkie są zęby ryb dwudysznych Ceratodus i łuski ryb ganooidowych. Szczątkom kręgowców towarzyszą liczne małże słodkowodne z grupy unionidów, a w próbkach mikropaleontologicznych w wielkiej obfitości występują ramienice, wskazujące na słodkowodne środowisko sedymentacji. Jest to typowy zespół fauny Paleorhinus, o niemal globalnym rozprzestrzenieniu ograniczonym czasowo do środkowej i późnej części karniku. Paleontologiczne datowanie warstw zlokalizowanych nad ostatnimi wystąpieniami gipsu oznacza konieczność rewizji stratygrafii i korelacji wiekowej tej części polskiego triasu.

Słowa kluczowe: labiryntodonty, tekodonty, dinozaury, kajper, retyk, trias, warstwy lisowskie, piaskowiec trzcinowy

Jerzy Dzik, Tomasz Sulej, Andrzej Kaim & Robert Niedźwiedzki — **A late Triassic tetrapod graveyard in the Opole Silesia (SW Poland).** Prz. Geol., 48: 226–235.

Summary. A new Paleorhinus fauna has been discovered in a grey claystone corresponding to the subsurface Drawno beds, which are exposed in a cement plant claypit at Krasiejów near Opole in southern Poland. The vertebrate assemblage of perfectly preserved skeletons, isolated skulls, and postcranial remains is dominated with labyrinthodonts Metoposaurus diagnosticus, the phytosaur Paleorhinus sp. being the second in number. Aetosaurs are represented by an incomplete skull, scuta and fragmentary bones. One sacral bone most probably representing an early dinosaur related to Staurikosaurus or Chindesaurus and two incomplete maxilla with teeth showing serration parallel to the cusp have also been found. The Krasiejów assemblage includes also dipnoans Ceratodus, undertermined fish scales and teeth, numerous unionid bivalves, very abundant characean gyrogonites, and ostracods. The Paleorhinus species is relatively short-snouted and may represent an earlier stage in the evolution of the lineage than the populations from Blasensandstein in Franconia and other known Paleorhinus faunas. This is consistent with the presence of Metoposaurus diagnosticus, the species originally described from the Schilfsandstein, located below the Blasensandstein. An equivalent of Schilfsandstein is known in boreholes drilled nearby the locality and the bone-bearing horizon is about 80 m above its top, and about 20 m above the last occurrence of gypsum in the section. Lehrberg Schichten in Germany seem thus to be its lateral equivalents, both presumably representing the final event in the middle to late Carnian eustatic cycle. The Paleorhinus fauna was apparently persistent in the area, as an incomplete skeleton has been found about 8 m below the most fossiliferous horizon, in a calcareous intercalation within red clays comparable with the German Rote Wand.

Key words: thecodonts, labyrinthodonts, aetosaurs, dinosaurs, Carnian, Triassic, Schilfsandstein, Lehrberg Schichten, Silesia, Poland

Izolowane zęby i kości kręgowców nie są rzadkimi skamieniałościami w utworach polskiego triasu. Ich nagromadzenia przybierają niekiedy wręcz postać brekcji kostnych (Borsuk-Białynicka i in., 1999). W wapieniu muszlowym znajdowane też były pojedyncze szkielety morskich gadów (np. Volz, 1902), a w morskich wapieniach triasu tatrzańskiego została znaleziona czaszka ziemnowodnego płaza z fragmentami szkieletu (Kotański, 1996; Maryańska & Shishkin, 1996). Nowe możliwości badawcze otwiera przed polską paleontologią kręgowców odkrycie w 1993 r. pokładu z masowym występowaniem czaszek i fragmentów szkieletów wielkich kręgowców słodkowodnych i lądowych w Krasiejowie koło Ozimka (pojedyncze kości były znajdowane w tym stanowisku już wcześniej, m. in. przez dr Krzysztofę Usnarską-Talerzak z Uniwersytetu Wrocławskiego). Przez ostatnie lata prowadziliśmy prace wykopaliskowe w Krasiejowie, wypreparowaliśmy część wydobytych szczątków kostnych i przeprowadziliśmy ich wstępną identyfikację. Umożliwia to przedstawienie wyników badań, czemu poświęcony jest niniejszy artykuł.

Omówiona w nim jest kolejno sytuacja geologiczna i paleoekologiczna znalezisk, ich datowanie w oparciu o dostępne obecnie informacje, oraz przegląd znalezionych szczątków kostnych.

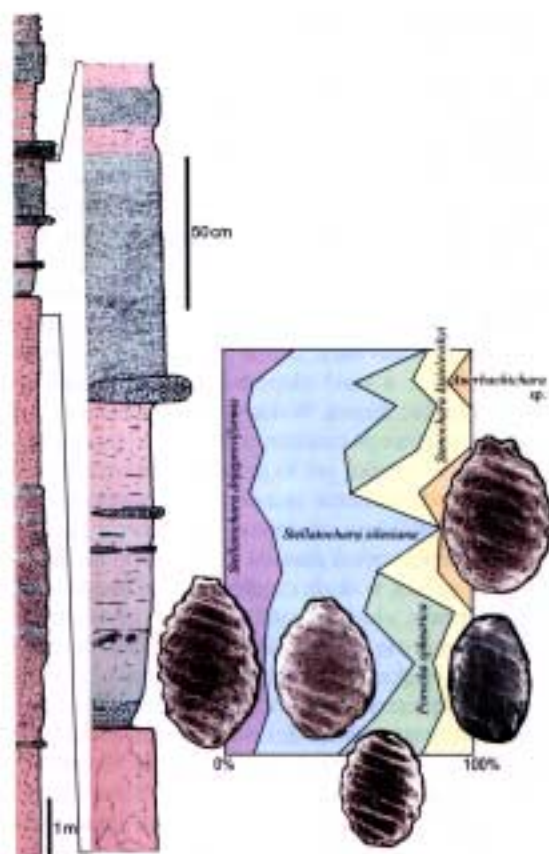
Sytuacja geologiczna

Wychodnie czerwonych iłów kajpru w okolicach Ozimka były znane już Roemerowi (1870, p. 159), który donosił o występowaniu szarych i czerwonych iłów w dnie Małej Panwi w pobliżu huty. Iły takie odsłonięto później w wyrobisku cegielni w Krasiejowie. Od 1974 r. jest tam duża kopalnia iłu należąca do cementowni „Strzelce Opolskie”.

Głównym przedmiotem eksploatacji w kopalni jest czerwony wapnisty mułowiec o drobnym ziarnie, obecnie odsłonięty do głębokości około 14 m. Jest to kompleks rozpoznany przez Bilana (1975) w płytkich wierceniach, którego zmienna obocznie miąższość sięga 22 m. Według jego opisu cechuje się warstwowaniem przekątnym płaskim, zaznaczającym się z różną intensywnością i rzadkimi wkładkami ziarnitów, nie przekraczającymi 10 cm grubości. Bilan (1975, p. 16) uważał ten mułowiec za osad rzeczny. Około 8 m od stropu tej jednostki znaleźliśmy w niewielkiej soczewce wapnistej fragmentaryczny szkielet fitozaura (miednica z fragmentami kości długich i kręgamii).

*Instytut Paleobiologii, Polska Akademia Nauk, Twarda 51/55, 00-818 Warszawa

**Instytut Nauk Geologicznych, Uniwersytet Wrocławski, Cybulskiego 30, 50-205 Wrocław



Nad czerwonym mułowcem zalega w Krasiejowie warstwa szarego iłowca miąższości 35 cm będąca głównym źródłem materiałów kostnych (ryc. 1). W przyspagowej części ma dużą domieszkę ziaren wapiennych ale ciasto



Ryc. 1. Profil odsłonięcia w Krasiejowie w miejscu znalezienia pierwszej czaszki fitozaura ZPAL AbIII/114 oraz spektrum procentowych udziałów gatunków ramienic w próbkach pobranych w niewielkiej odległości od tego miejsca (Gryglas, 1999). Mułowce w górnej części odpowiadają zapewne warstwowi lisowskiemu (*sensu* Kotlicki & Kubicz, 1974). Zwraca uwagę wzrost frekwencji prawdopodobnie oportunistycznego ekologicznie gatunku *Stellatochara silesiana* pośrodku ławicy szarego iłowca, prawdopodobnie odpowiadający maksimum eutrofizacji środowiska. Po zakończeniu sedimentacji tego iłowca, kiedy przebudowie uległa cała struktura zespołu, zróżnicowanie zespołu ramienic obniżyło się wraz z pojawieniem się wcześniej nie występującego gatunku *Auerbachichara*. Zgodnie z konkluzją dyskusji w tekście, warstwy z kośćmi korelują się z Lehrberg Schichten w Niemczech i są wieku późnokarnijskiego.

Fig. 1. Section of the upper part of the pit wall at Krasiejów at the location of the first discovered *Paleorhinus* skull (calcareous grainstone beds in the topmost mudstone Lisów beds appear and disappear laterally) and log of the percent contribution of characian oögonia (Gryglas, 1999)

skalne jest niemal bezwapniste. Parumilimetrowej grubości żółtordzawe przewarstwienie zawiera bardzo dużo minerałów żelazistych. Wyżej iłowiec jest mocno wapnisty, z rozproszonymi drobnymi ziarnami kwarcu i blaszkami miki. Szare zabarwienie ku górze staje się stopniowo coraz bardziej wiśniowe. Iłowiec zawiera soczewkowate przewarstwienia przemytych ziaren wapiennych (w tym licznych kalcytowych łęgów ramienic) i konkretów z kośćmi ryb, płazów i gadów oraz odciski i ośrodki pierwotnie aragonitowych muszli małżów słodkowodnych (prawdopodobnie *Unionites*) i pojedynczych ślimaków, jak również rozproszone łęgny ramienic i skorupki małżoraczków. W warstwie tej w 1993 r. została znaleziona pierwsza czaszka fitozaura. Nad iłowcem z kośćmi zalega w ciągłości sedimentacyjnej pstry, jasnoszaroczerwony wapnisty iłowiec, miąższości 75 cm z częstszymi wtrąceniami ziaren wapiennych, z rzadką zawierający również izolowane kości kręgowców. Ogranicza go wyklinowująca się warstwa 10 cm miąższości żarnitu. Rozpoczyna ona sekwencję szarych kwarcowych mułowców wapnistych i naprzemianległych czerwonych iłowców z zanikającymi obocznie przeławieniami gruboziarnistych piaskowców



Ryc. 2. Rozmieszczenie kontynentów (A) i paleogeografia środkowej Europy (B) podczas sedimentacji warstw z kośćmi kręgowców z Krasiejowa (kompilacja z wielu źródeł). Obszary Pangei, na których miała miejsce sedimentacja płytkowodna (w morzu lub kontynentalnych jeziorzyskach) są zaznaczone jasnoniebieską barwą. Ciemniejsza barwa wskazuje obszary zbiornika, do których nie sięgał duży udział wkładów piaszczystych (m.in. Schilfsandstein i Blasensandstein), dominujących przy jego brzegach

Fig. 2. Distribution of continents (A) and paleogeography of central Europe (B) in the Late Triassic (compiled from many sources). Deeper regions of the Germanic Basin (dark blue) are those where sandstone units equivalent to the Schilfsandstein and Blasensandstein are weakly represented



wapiennych. Ziarna wapienne są nieregularnych obłych kształtów, bez struktury wewnętrznej. W najwyższym poziomie eksploatacyjnym wyrobiska odsłania się 5 m tych osadów. Według Bilana (1975) maks. miąższość tej jednostki sięga 25 m. Zapewne odpowiada ona dolnej części warstw lisowskich (Kotlicki & Kubicz, 1974).

Kopalnia w Krasiejowie odsłania jedynie niewielki wycinek sekwencji triasowej, bez horyzontów na tyle charakterystycznych, by mogły posłużyć do precyzyjnej korelacji z innymi profilami. Dla bliższego określenia jego pozycji stratygraficznej fundamentalne znaczenie ma odległość w profilu od piaskowca trzcinowego — jedynego horyzontu litologicznie korelowalnego z triasem niemieckim. Płytkie (do 40 m) wiercenia w Krasiejowie nie sięgnęły tak głęboko. Najniższa, rozpoznana na odcinku kilku metrów, część sekwencji, niewidoczna w odsłonięciu, jest złożona z iłowców wiśniowoczerwonych z wkładkami gipsu (Bilan 1975). Podobnie jak wyżej w profilu, w iłowcach występują liczne łęgnie ramienic, co wskazuje na słodkowodne środowisko sedymentacji. Dwudzielnosc profilu, z iłowcami bez gipsu u góry i z gipsem niżej jest jedyną wskazówką, która może posłużyć do korelacji z innymi wierceniami w regionie.

Pomocne w tym są informacje z głębszego otworu wiertniczego Ozimek 1a, oddalonego ok. 5 km od Krasiejowa. Najwyższe przewarstwienie gipsu zostało zidentyfikowane w nim na głęb. 61 m (Kłapciński, 1993). Od 89 do 117 m rozciąga się jednostka skalna z licznymi wkładkami marglistymi i wapiennymi w iłowcu. Interwał 117–125 m to wg Kłapcińskiego „iłowupki i mułowce” o średnicy ziarna 0,1–0,5 mm, a więc z definicji są to raczej piaskowce, a kolejne 30 m profilu zajmują mułowce i piaskowce bezdyskusyjnego już piaskowca trzcinowego (Schilfsandstein). Górna granica gipsów jest więc co najmniej 56 m ponad piaskowcem trzcinowym. W bardziej oddalonym otworze Lubliniec IG odległość ta wynosi 62,4 m. Warstwa z kośćmi w Krasiejowie jest zatem zlokalizowana ok. 80 m powyżej stropu piaskowca trzcinowego.

Być może stanowisko krasiejowskie jest odpowiednikiem któregoś z licznych przewarstwień zawierającej kości kregowców „brekcji lisowskiej” (Maliszewska, 1972), występującej w takiej samej pozycji stratygraficznej w stosunku do piaskowca trzcinowego ku wschodowi na obrzeżeniu Górnośląskiego Zagłębia Węglowego (Grodzicka-Szymanko & Orłowska-Zwolińska, 1972; Orłowska-Zwolińska, 1983; Pieńkowski, 1988). Właściwa brekcja lisowska w swoim typowym stanowisku w Lisowie jest jednak zdecydowanie młodsza geologicznie. Profile wiertnicze zlokalizowane na obrzeżeniu Górnego Śląska wykazują, że w jego rejonach najbliższych Ozimka (np. wiercenie CW 62 k. Woźnik) następstwo litologii było bardzo podobne. Im bliżej obszarom brzegowym zbiornika na południowy-wschód, tym udział skał grubookruchowych był większy, przy mniejszej miąższości sekwencji (Grodzicka-Szymanko & Orłowska-Zwolińska, 1972).

W dalej na zachód zlokalizowanych wierceniach obejmujących również wyższe jednostki litologiczne triasu eksploatowana w Krasiejowie seria mułowcowa odpowiada zapewne warstwom drawnieńskim (uważanymi za wczesnonoryckie; Orłowska-Zwolińska, 1983), a stropowe mułowce z przewarstwieńmi piaskowców wapiennych warstwom jarkowskim, definiowanym na podstawie występowania wapieni z „oidami” (Deczkowski i in., 1997).

Tafonomia, paleoekologia i paleogeografia

Kości i fragmenty szkieletów występują licznie w obrębie około metrowej miąższości wycinka profilu odsłoniętego w Krasiejowie. Jest to warstwa o bardzo stabilnej miąższości, zalegająca na czerwonym mułowcu i bezpośrednio podścielająca przystropowe mułowce. Pojedyncze kości, lub ich przypadkowe skupienia, są przeważnie w przewarstwieńmiach przemitych ziaren wapiennych. Można domniemywać, że kości wraz z ziarnami wapiennymi wrzucone zostały do głębszej strefy zbiornika i wzbogacone przez przemylanie podczas burz. Dolna powierzchnia ziarnistych pól jest nierówna, a osad zlepieńcowy wnika niekiedy w szczeliny w obrębie iłowca. Wskazuje to na stosunkowo dużą zwięzłość iłu wkrótce po osadzeniu. Stopień kompaktacji osadu jest względnie niewielki, jak to pokazuje deformacja muszli małżów. Jego odwodnienie musiało więc następować dość szybko. Nie natrafiliśmy na dowody pograżania się kości z nadległych przewarstwień ziarnitu w uwodnionym ile.

Z drugiej strony, w skale częste są kości długie orientowane chaotycznie, ukośnie bądź pionowo, co sugeruje ich łatwe zagłębianie się w uwodnionym osadzie. Nierzadkie są też czaszki i większe fragmenty szkieletów bez towarzyszących ziaren wapiennych albo z niewielkim ich udziałem, otoczone natomiast powłokami wapiennymi o charakterze konkrecji. Ich rozmieszczenie jest z reguły losowe, choć zdarzają się pola gęsto pokryte kośćmi. Obok siebie znajduje się przemieszczone kości tego samego szkieletu, nierzadko części rozłamanych czaszek spoczywają w sąsiedztwie. Można więc domniemywać, że przynajmniej w części przypadków miał miejsce prądowy transport i osadzanie trupów zwierząt. Być może zaburzenia w układzie kości są wynikiem aktywności drapieżników bądź ściernojadów. To „cementaryzmo” nie ma natury katastroficznej i zróżnicowanie rozmiarów osobników nie odpowiada rozkładowi w żyjącej tam populacji. Nie jest jednak pewne, czy odpowiada rozkładowi śmiertelności. Transport mógł bowiem prowadzić do selekcji osobników według rozmiarów.

Oszacowaliśmy rozkład rozmiarów w odniesieniu do płazów tarczogłowych, które są najpospolitszymi z kregowców znajdujących w Krasiejowie. Największą liczbę danych o rozmiarach osobniczych dostarcza pomiar wysokości kłykci potylicznych, które są najlepiej zachowywanymi się częściami czaszek (identyfikowalne nawet w materiale zbieranym z ospyka). Okazało się, że w zespole nie występują elementy czaszek małych osobników. Najmniejsze kłykcie odpowiadają czaszkom o szerokości około 240 mm. W materiale z Krasiejowa nie jest więc reprezentowana znaczna część cyklu wzrostowego tych płazów. Być może czaszki małych osobników uległy zniszczeniu przed fosylizacją, mają bowiem z natury delikatną budowę (grubość ich sklepienia wynosiła co najwyżej 1–2 mm), a niektóre ich elementy są chrzęstne. Z innych odsłonięć na świecie są znane jednak czaszki młodocianych osobników. Nie wykluczone więc, że obserwowany w Krasiejowie rozkład rozmiarów oznacza wzrost śmiertelności dopiero w stadiach osiągnięcia dojrzałości, podobnie jak u dzisiejszych krokodyli (Gans & Tinkle, 1977).

Warunki niedotlenienia w osadzie (wskazują na to rozproszone ziarna piryty i ciemna barwa osadu), będące skutkiem bakteryjnego rozkładu substancji organicznej, częściowo zabezpieczyły trupy kregowców przed padlinożercami i zwierzętami ryjącymi. Z kolei zalkalizowanie środowiska sedymentacji uchroniło fosforanowe kości i

wapienne skorupy małżów oraz łęgnie ramienic przed rozpuszczeniem przez kwasy humusowe. Duża zawartość węglanu wapnia w osadzie była też przyczyną wczesnodia-genetycznego formowania się konkrecji wapiennych wokół pojedynczych kości i szkieletów.

Identyfikacja gatunkowa łęgny ramienic w obrębie warstwy z kośćmi wykazała radykalne zmiany w następstwie zespołów florystycznych (Gryglas, 1999). Zespół z czerwonego mułowca wykazuje stosunkowo wysokie zróżnicowanie taksonomiczne, z czterema gatunkami ramienic o zbliżonej frekwencji. Bez większych zmian utrzymał się on w trakcie sedimentacji ciemnego iłowca z kośćmi. Później następowały jednak radykalne zmiany w składzie zespołu, wyrażające się jego zubożeniem. W kolejnych próbkach zanikają dwa z wcześniej występujących gatunków, a ich miejsce zajmuje gatunek wcześniej nie reprezentowany (ryc. 1). Był to krótkotrwały epizod, po którym doszło do przywrócenia poprzednich stosunków. W pobliżu przystopowej warstwy ziarnitu różnorodność zespołu osiągnęła szczyt, z pięcioma współwystępującymi gatunkami. Nastanie sedimentacji mułu zaznaczyło się kolejnym obniżeniem zróżnicowania. Znamienne, że z dwu gatunków permanentnie występujących w całym opróbkowanym wycinku profilu, jeden zachowuje stały udział w zespole, podczas gdy drugi zastępuje zanikające gatunki w epizodach obniżonego zróżnicowania. Można domniemywać, że zróżnicowanie zespołu ramienic w zbiorniku było kontrolowane przez dopływ doń wapnia, bowiem maksima zróżnicowania (jak również frekwencji łęgny w osadzie) przypadają na horyzonty bogate w konkrecje wapienne, bądź wręcz ławice ziarnitu. Zgodne to jest z przedstawionym wyżej objaśnieniem, dlaczego znaleziska szczątków kostnych są ograniczone w Krasiejowie do nielicznych horyzontów.

Obfitość ramienic i unionidów wskazuje na słodkowodne środowisko sedimentacji warstw odsłoniętych w Krasiejowie. Drobnodziarnistość osadu z kośćmi, stosunkowo duża zawartość substancji organicznej, wyrażająca się jego ciemną barwą, i stała miąższość warstwy sugerują jego jeziorne pochodzenie. Nastanie warunków sedimentacji jeziornej było zapewne wyrazem szczytowego stadium transgresywnego cyklu, który został zapoczątkowany w końcu sedimentacji regresywnego piaskowca trzcinowego. Podstawa erozji (związana z poziomem wód oceanu światowego) podnosiła się wówczas w całym basenie germańskim (np. Mader, 1997). Osłabienie intensywności erozji rzecznej i alimentacji w okresie wysokiego poziomu wód nie wiązało się najprawdopodobniej z gruntowną zmianą paleogeografii (ryc. 2). Rzeki, uchodzące do jeziora w pobliżu Krasiejowa już podczas sedimentacji piaskowca trzcinowego (Gajewska, 1973), w dalszym ciągu erodowały wcześniej osadzone skały wapienne (mówi o tym skład otoczków brekcji lisowskiej), niosąc dużo jonów wapniowych umożliwiając wysoką produkcję biologiczną ramienic oraz zachowanie wapiennych i fosforanowych skamieniałości w osadzie.

W epoce szerokiego rozprzestrzenienia właściwego dla Krasiejowa zespołu metopozaurowo-fitozaurowego (karnik) w wąskim pasie wokół równika panował klimat wilgotny monsunowy z cyklami powodzi i susz (Simms i in., 1995; Kirby, 1993), podobnie jak w rejonie oceanu Tetydy (Mutti & Weissert, 1995). Przemiany te miały związek z zapoczątkowanym w środkowym karniku, a zakończonym

na granicy z norykiem cyklem transgresywnym (Simms i in., 1995). Nastanie suchego klimatu w noryku spowodowało radykalną przebudowę zespołów lądowych kręgowców. Gwałtownie zmniejszyła się różnorodność gadów ssakokształtnych, rynchozaurów, tekodontów i labiryntodontów, podczas gdy dinozaury podległy pierwszemu różnicowaniu (Benton, 1989). Zmiany te dotyczyły także flory. W lądynie i karniku dominowały paprocie nasienne, a w noryku i wczesnej jurze zbiorowiska drzew iglastych, paproci zarodnikowych i miłorzębów. Należałoby się spodziewać odzwierciedlenia tych zdarzeń i w polskim triasie, co mogło być pomocne przy datowaniu warstw z Krasiejowa.

Datowanie

Bilan (1975) za wcześniejszymi autorami uznał strop występowania gipsu za konwencjonalną litostratygraficzną granicę między kajprem a tzw. retykiem. Deczkowski i in. (1997) granicę tę, przy pewnym uzasadnieniu palinologicznym, uznali za początek noryku. Precyzyjniejsze datowanie warstw odsłoniętych w Krasiejowie może być dokonane tylko na podstawach paleontologicznych. Wśród występujących tu organizmów, jedynie ewolucja fitozaurów poznana jest do tego stopnia, by można ją było wykorzystać do wiarygodnego datowania.

Fitozaury były to wodne gady naczelne (tekodonty) o przesuniętych na czoło nozdrzach. Położenie nozdrzy podlegało szybkiej ewolucji w tej rodzinie. Najstarsze fitozauury miały je przed otworami przedczołowymi, u późniejszych zaś znajdowały się za otworami. Jest to podstawą korelacji wiekowej faun kręgowców z różnych kontynentów (Lucas, 1998). Najstarsze fitozauury są klasyfikowane w rodzaju *Paleorhinus* (synonim *Parasuchus*), a na ich pojawieniu się jest zdefiniowany „biochron” *Paleorhinus*, którego koniec przypada na pojawienie się bardziej zaawansowanego *Rutiodon*. Fauny *Paleorhinus* znane są z ogniwa Colorado City formacji Dockum (grupa Chinle) w Teksasie, ogniwa Camp Spring formacji Tecovas w Teksasie, formacji Popo Agie w Wyoming, ogniwa Petrified Forest formacji Chinle w Arizonie, formacji Pekin nadgrupy Newark w Pensylwanii, ogniwa Irohalene formacji Timesgadiouine (grupa Argana) w Maroku, z Blasen-sandstein w Niemczech i z formacji Maleri w Indiach (ryc. 2). Jest to więc rozprzestrzenienie niemal kosmopolityczne. Fragment czaszki *Paleorhinus* został też znaleziony w osadach morskich alpejskiego triasu datowanych jako późny karnik (Huene, 1939). Ponieważ w morskich osadach noryku występują już najbardziej zaawansowane ewolucyjnie fitozauury (Renesto & Paganoni, 1998; Renesto & Lombardo, 1999), jest to solidna podstawa do datowania faun *Paleorhinus* jako karnijskich.

Niestety, nieznajomość pochodzenia *Paleorhinus* uniemożliwia wiarygodną identyfikację w konkretnych profilach dolnej granicy jego czasowego zasięgu. Można jedynie domniemywać, że jego ewolucyjne korzenie tkwią w argentyńskiej (zachodniogondwańskiej) linii rozwojowej Proterochampsidae, tekodontów wykazujących przesuwanie nozdrzy do tyłu i zaczątki rozwoju wtórnego podniebienia — cech typowych dla fitozaurów. Pierwsi przedstawiciele tej linii rozwojowej (*Chanaresuchus*) są znani z formacji Los Chañares w prowincji Rioja Argentyny, której wiek jest szacowany jako lądynski na podstawie radiometrycznych datowań bentonitów z nadległej forma-

cji Ischigualasto, $227,8 \pm 0,3$ Ma, co odpowiada środkowemu karnikowi (Rogers i in., 1993). Jest jedno doniesienie o rzekomym występowaniu fitozaurów we wczesnym triasie, które mogłoby zburzyć ten schemat następstwa czasowego anatomii fitozaurów. Przed pierwszą wojną światową Jaekel (1910) na zlecenie prof. Pompeckiego opracował czaszkę fitozaura znajdującą się wówczas w zbiorach uniwersytetu w Getyndze z etykietą „*Trematosaurus*, unterer Buntsandstein von Bernburg”. Jaekel porównał ciasto skalne, w którym była zachowana czaszka, z próbkami skał kajpru Wirtembergii i stwierdził, że żadna z nich nie jest doń podobna. Uznał natomiast, że w profilu skalnym odsłaniającym się w okolicach Bernburg jest warstwa blisko spągu środkowego piaskowca pstrego, która ściśle odpowiada składem skale stowarzyszonej z czaszką. Jaekel nie porównywał, rzecz jasna, cech piaskowca macierzystego czaszki z cechami Blasensandstein z frankońskiego stanowiska Ebrach, później odkrytego. Nie da się tego już uczynić, bowiem czaszka uległa zniszczeniu podczas ostatniej wojny. Według opinii Gregory (1969: p. 46) określenie pochodzenia stratygraficznego tej czaszki jest nieprawidłowe.

W obrębie *Paleorhinus* da się zauważyć wyraźne zróżnicowanie w wydłużeniu pyska, które (podobnie jak położenie nozdrzy) ma cechy postępującej ewolucyjnej specjalizacji. Z Blasensandstein, odsłoniętego koło Markt Ebrach we Frankonii (Kuhn, 1933, 1936), pochodzi seria czaszek fitozaurów zdaniem Gregory’ego (1969) reprezentująca jednorodną populację *Paleorhinus broili* (Kuhn, 1930), które proporcjami nie różniły się istotnie od fitozaurów z formacji Maleri w Indiach opisanych przez Chatterjee (1978) jako *Parasuchus hislopi* Lydekker, 1885. Przy znacznej zmienności wydłużenia pyska, u amerykańskich fitozaurów z ogniwa Colorado City formacji Docum odsłaniającego się w okolicy opuszczonego

miasteczka Otis Chalk w Teksasie jest on zdecydowanie krótszy, niż w populacji z Blasensandstein. Na tej podstawie Gregory (1969) uznał, że amerykański *Paleorhinus bransoni* Williston, 1904 reprezentuje najwcześniejsze znane stadium ich ewolucji. Fitozaury z Krasiejowa pod względem położenia nozdrzy i wydłużenia pyska bez wątplenia są bardzo pierwotne, co najmniej jak te z ogniwa Colorado City. Jedna tylko czaszka z Teksasu, wydzielona w osobny gatunek *Paleorhinus sawini* przez Long & Murry (1995), ma wydłużenie pyska porównywalne z gatunkiem z Krasiejowa. Wraz z *Paleorhinus* w Teksasie występuje inny fitozaur, *Angistorhinus*, również o stosunkowo krótkim pysku, ale z dalej ku tyłowi przesuniętymi nozdrzami. Można więc domniemywać, że populacja śląska jest nieco starsza od amerykańskiej. Bez wątplenia zawierające fitozaury warstwy z Krasiejowa są starsze od niemieckiego Blasensandstein i odpowiadają najprawdopodobniej tamtejszemu Untere Bunte Mergel, rozdzielającemu Blasensandstein od Schilfsandstein.

Zbliża to wiekowo warstwy z Krasiejowa do zawierającego podobną faunę kręgowców Schilfsandstein z Wirtembergii. W Stuttgarcie znaleziono w nim fragment szczęki fitozaura, do którego przywiązana jest nazwa *Paleorhinus arenaceus* (E. Fraas, 1896). Choć sam okaz jest nieidentyfikowalny rodzajowo (Gregory, 1969), może być konspecyficzny z okazami krasiejowskimi, podobnie jak metopozauury. Schilfsandstein i warstwy z Krasiejowa mają z pewnością wspólny gatunek labiryntodonta *Metoposaurus diagnosticus* (Meyer, 1842). Przeprowadzone przez jednego z nas (TS) oględziny materiałów typowych przechowywanych w Stuttgarcie wykazały, że metopozauury z Schilfsandstein są nieodróżnialne od krasiejowskich. Znamienne, że metopozauury nie są znane nigdzie na świecie z warstw młodszych od karniku. W Niemczech ostatnie metopozauury występują w Blasensandstein. W Lehrberg Schichten, które zajmują podobną pozycję w profilach niemieckich jak horyzont z kośćmi z Krasiejowa, metopozauury są znane jedynie na podstawie kości szkieletu pozaczaszkowego, nieidentyfikowalnych praktycznie gatunkowo, choć Fraas (1913) nazwał je *M. stuttgartiensis*. Horyzont krasiejowski nie może więc być odległy wiekiem od Schilfsandstein.

Zaproponowane tu datowanie horyzontu z kręgowcami z Krasiejowa (a pośrednio warstw drawieńskich) jako późny karnik oznacza zwiększenie ich wieku o 3–6 Ma (Fowell i in., 1994).

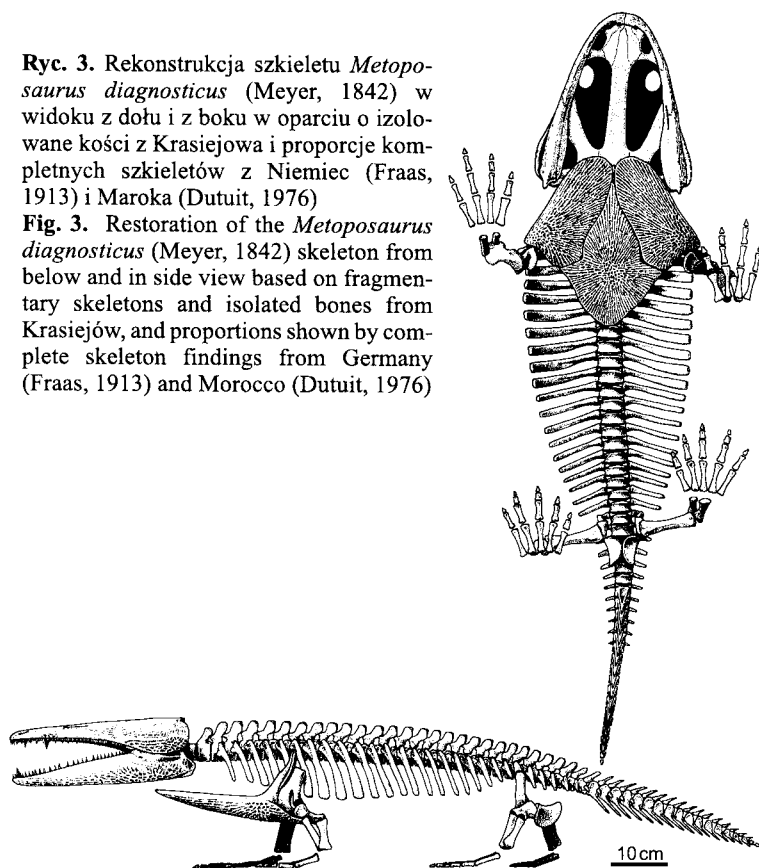
Przegląd kręgowców z Krasiejowa

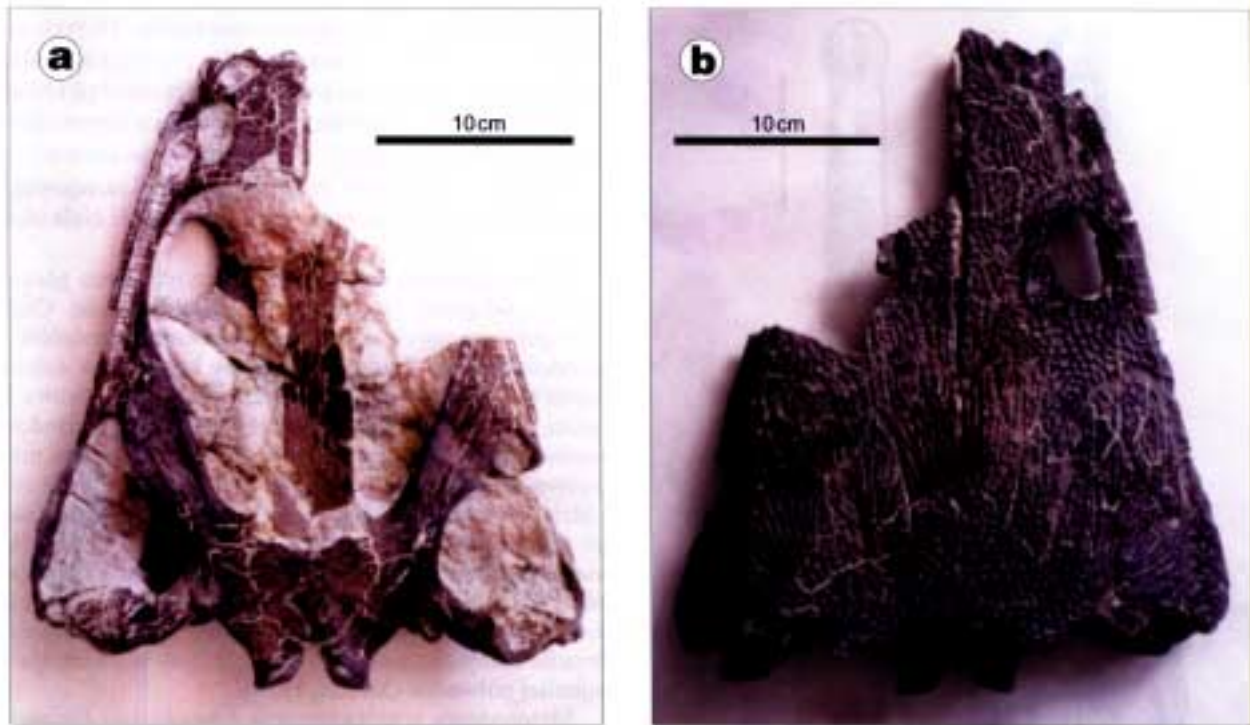
Kości z Krasiejowa ulegają łatwo dezintegracji, nawet jeśli są otoczone wapienną kongregacją. Pozyskanie kompletnych okazów wymagało więc odsłaniania kości *in situ* i zabezpieczania skorupą gipsową zbrojoną bawełnianą gazą opatrunkową. Łowiec nie jest z reguły scementowany, wystarcza więc gorąca woda do jego usunięcia w laboratorium. Powłoka kongrecyjnego wapienia usuwana była częściowo mechanicznie, a częściowo chemicznie, przez nakładanie rozcieńczonego kwasu mrówkowego plastikowym pędzlem. Zbiór skamieniałych kości z Krasiejowa znajduje się w Instytucie Paleobiologii PAN (akronim ZPAL).

Krasiejów jest pierwszym stanowiskiem masowo występujących szkieletów mezozoicz-

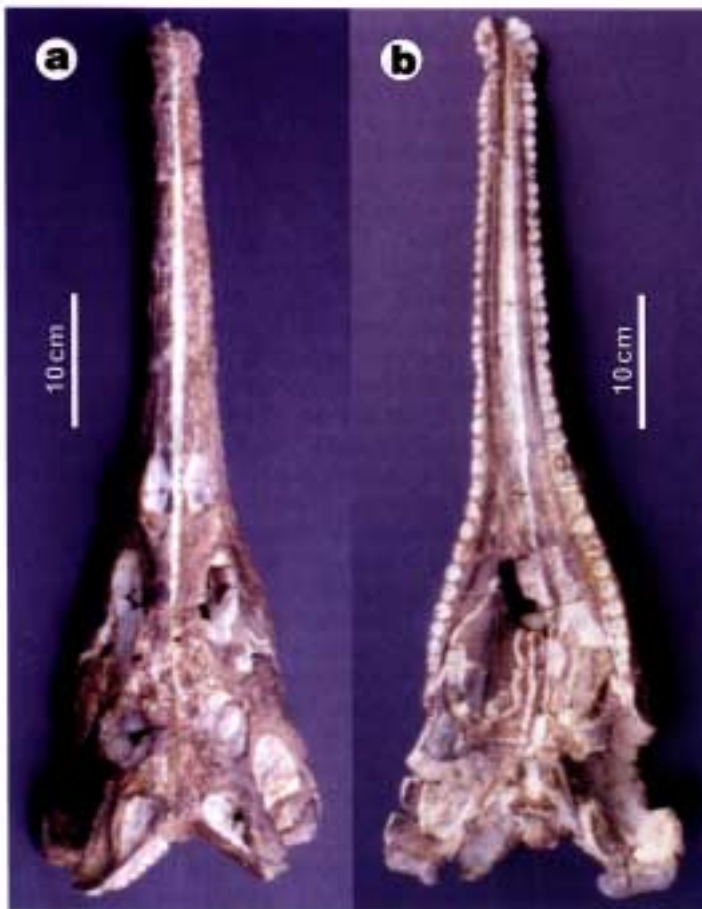
Ryc. 3. Rekonstrukcja szkieletu *Metoposaurus diagnosticus* (Meyer, 1842) w widoku z dołu i z boku w oparciu o izolowane kości z Krasiejowa i proporcje kompletnych szkieletów z Niemiec (Fraas, 1913) i Maroka (Dutuit, 1976)

Fig. 3. Restoration of the *Metoposaurus diagnosticus* (Meyer, 1842) skeleton from below and in side view based on fragmentary skeletons and isolated bones from Krasiejów, and proportions shown by complete skeleton findings from Germany (Fraas, 1913) and Morocco (Dutuit, 1976)





Ryc. 4. Czaszka *Metoposaurus diagnosticus* (Meyer, 1842) ZPAL AbIII/11 z Krasiejowa w widoku z dołu (a) i z góry (b)
 Fig. 4. *Metoposaurus diagnosticus* (Meyer, 1842) skull ZPAL AbIII/11 from Krasiejów seen from below (a) and above (b)



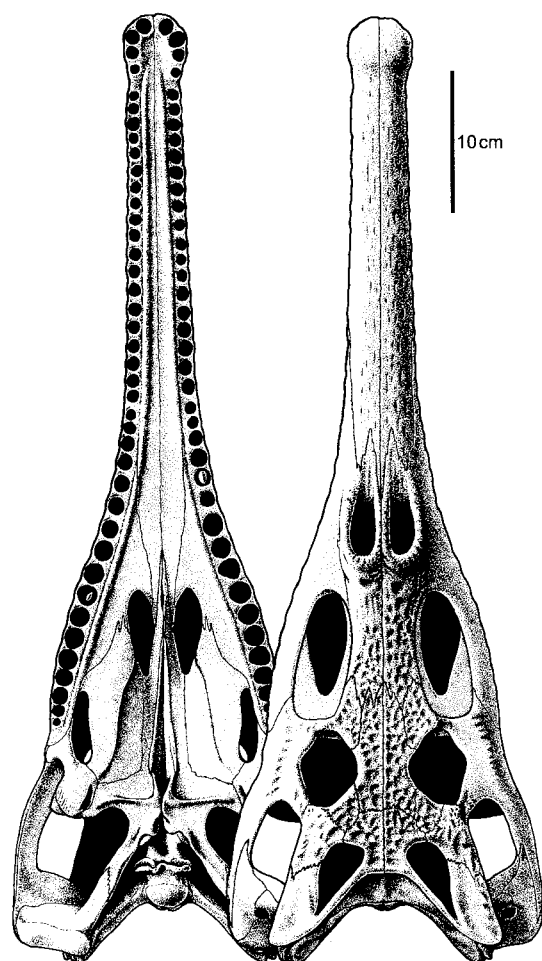
Ryc. 5. Czaszka *Paleorhinus* sp., być może *P. arenaceus* (E. Fraas, 1896), ZPAL AbIII/200 z Krasiejowa w widoku z dołu (a) i z góry (b)
 Fig. 5. *Paleorhinus* sp., possibly *P. arenaceus* (E. Fraas, 1896), skull ZPAL AbIII/200 from Krasiejów seen from below (a) and above (b)

nych kręgowców w Polsce. Dominują w nim liczne i dobrze zachowane skamieniałości płazów tarczogłowych z rodziny Metoposauridae (metopozaurów) i tekodontów z rodziny Phytosauridae (fitozaurów). Rzadsze są płazy z grupy Capitosauridea. Z ładem były związane znane z czaszki i tarczy kostnych pancerne tekodonty Aetosauridae. Znalezione też został jeden kręg krzyżowy i fragmenty szczęk prymitywnego dinozaura, czaszka ryby ganoiidowej oraz dwa zęby ryby dwudysznej *Ceratodus*.

Kapitozaury. W materiale z Krasiejowa kapitozaury są reprezentowane jedynie przez pięć trzonów kręgowych i jedną czaszkę, niestety bez diagnostycznej części potylicznej. Uniemożliwia to wykorzystanie jej do zweryfikowania datowania opartego na fitozaurach. Niewątpliwie kapitozaury były istotnym elementem fauny krasiejowskiej i spodziewać się można większej liczby znalezisk, które pozwolą na identyfikację rodzajową i gatunkową.

Kapitozaury były stosunkowo prymitywnymi labiryntodontami, których kręgi podlegały tylko częściowej mineralizacji i w stanie kopalnym znajduje się zwykle jedynie klinowate w profilu, półokrągłe elementy trzonów. Najwyraźniej ewoluującą częścią ich czaszki było wcięcie uszne (zapewne otaczające błonę bębenkową), stopniowo przekształcające się w owalny otwór. Trybem życia były zbliżone najprawdopodobniej do dzisiejszych aligatorów. Szczątki kapitozaurów są znane na Śląsku Opolskim z morskich osadów wapienia muszlowego (Kunisch, 1890). Z takiegoż środowiska pochodzi kapitozaur *Tatrasuchus* z lądnych wapieni Tatr (Kotłowski, 1996; Maryńska & Shishkin, 1996).

Metopozaur. Metopozaur nie były dotychczas znane z terytorium Polski. Występujące w Krasiejo-



Ryc. 6. Rekonstrukcja czaszki dorosłego osobnika *Paleorhinus* z Krasiejowa od strony podniebiennej i z góry. Położenie choanae jest bardzo podobne do znanych u okazów fitozaurów z Niemiec i Ameryki, zupełnie odmienne natomiast, niż na rekonstrukcji okazu z Indii przedstawionej przez Chatterjee (1978), która jest zapewne błędna

Fig. 6. Restoration of adult Krasiejów *Paleorhinus* skull seen from below and above. Note that location of choanae is closely similar to that known in German and North American species but very different from the restoration proposed by Chatterjee (1978) for the Indian species, which seems to be incorrect

wie szczątki kostne należą do gatunku *Metoposaurus diagnosticus*, który (jako jedyny wśród metopozaurów; Hunt, 1993) charakteryzuje się specyficznym położeniem kości łzowej — tworzy ona krawędź oczodołów. Teza ta oparta jest na nowych badaniach anatomii okazów typowych z piaskowca trzcinowego Feuerbacher Heide koło Stuttgartu (TS). W zebranych materiale szczególnie częste są izolowane trzony kręgów (zebraliśmy 425 okazów). Często są również czaszki (ryc. 4; kompletnych 9, większych fragmentów 16, żuchw 36) i kości pasa barkowego (22 obojczyki, 18 międzyobojczyków), rzadkie natomiast stosunkowo słabo skostniałe kości pasa miednicznego (16 kości biodrowych, 6 kuloszowych). Czaszki często znajduje się w bezpośrednim sąsiedztwie kręgów, żuchw i kości pasa barkowego, zawsze jednak są one przemieszczone i nie znaleziono dotąd niewątpliwego szkieletu. W jednym przypadku zidentyfikowaliśmy kostki słuchowe leżące w okolicy wcięcia usznego. Dysponujemy niemal komplet-

nym zestawem kości z różnych osobników, których rozmiary mogą być dopasowane do siebie przez porównanie z kompletnymi szkieletami znanymi z Wirtembergii i Maroka. Na tej podstawie została przygotowana wstępna rekonstrukcja szkieletu (ryc. 3). Można oszacować, że największy z osobników znalezionych w Krasiejowie, o długości czaszki 47 cm, miał całkowitą długość ciała około 2 m.

Metoposauridae są jedną z nielicznych grup płazów, które wyodrębniły się dopiero w późnym triasie. Cechą szczególną metopozaurów jest położenie oczodołów w przodzie czaszki. Trzony ich kręgów kostniały w całości, często też znajduje się połączone z nimi łuki nerwowe (w części szyjnej) i hemalne (w części ogonowej). Budowa pasów barkowego i miednicowego była odmienna niż u typowo lądowych płazów — pas miednicowy składał się z oddzielnych elementów o delikatnej budowie. Jest to skutek przystosowania do wodnego trybu życia. Pływanie nie wiąże się bowiem z przenoszeniem tak dużych naprężeń, jak chodzenie po lądzie (Warren & Snell, 1991). Również dobrze rozwinięte kanały linii bocznej i słabo skostniałe *tarsalia* i *carpalia* wskazują na to, że były to zwierzęta co najmniej półwodne (Milner, 1994).

Metopozaurowie współwystępują z wczesnymi fitozaurami w większości ich stanowisk kopalnych (Colbert & Imbrie, 1956; Chowdhury, 1965; Dutuit, 1976; Gregory, 1980; Milner, 1994; Huber i in., 1993). Pojawili się wraz z nimi i były związane z tym samym środowiskiem, którego ekspansja miała przyczynę w globalnej zmianie klimatu. Nie było to więc zdarzenie ewolucyjne, lecz ekologiczne. Dzięki ówczesnej jedności kontynentu Pangei i bliskości geograficznej miał zapewne miejsce przepływ genów między amerykańskimi i afrykańskimi populacjami metopozaurów. Z kolei niemieckie i polskie populacje występowały w tym samym wielkim jeziorzysku.

Metopozaurowie odżywiały się prawdopodobnie rybami (Murry, 1986; Milner, 1994; Godefroit & Cuny, 1997). Gwałtowne zamknięcie typowej dla metopozaurów szerokiej paszczy pod wodą wywoływać musiało wypływ wody na zewnątrz, uniemożliwiając praktycznie schwytanie ryby (dlatego rybożerne zwierzęta, takie jak dzisiejszy gawiał, mają bardzo wąskie pyski). Wśród dzisiejszych zwierząt wodnych możliwym odpowiednikiem metopozaurów jest amazońska żaba grzbietoród (*Pipa pipa*) o przyplaszczonym grzbietobrzusznym ciele związanym z przydennym trybem życia, a wśród ryb żabnica (*Lophius piscatorius*). Zwierzęta te gwałtownie rozwierają szeroką paszczę i wsysają nieostrożne małe zwierzęta do jamy gębowej. Można przypuszczać, że metopozaurowie byli dużymi drapieżnikami słodkowodnymi, które polowały z zasadzki leżąc zamaskowane na dnie jezior. Ich oczy były umieszczone blisko przodu głowy, co ma sens szczególnie w nieprzejrzystych wodach. Długotrwałe leżenie na dnie wielkiego płaza oddychającego płucami wymagało przypuszczalnie specjalnych przystosowań fizjologicznych. Nadzwyczaj masywne kości skórne ich pasa barkowego pełniły zapewne rolę obciążników (ryc. 3).

Fitozaurowie. Pierwszym zilustrowanym w literaturze szczątkiem z terytorium Polski należącym zapewne do fitozaura jest ząb z „brekcji lisowskiej” z Lubszy k. Woźnik opisany przez Roemera (1870, p. 183, pl. 15: 4–5) jako *Megalosaurus cloacinus*. Roemer porównywał go z

zębami z Knochen-Breccie z Bebenhausen koło Tybingi, a więc najprawdopodobniej z zębami fitozaurów. Zilustrowany przez Roemera okaz jest stosunkowo krótki i symetryczny, był więc chyba zębem policzkowym.

W Krasiejowie fitozaurowie stanowią drugą pod względem liczebności (po metopozaurach) grupę kręgowców. Znalezione cztery w miarę kompletne czaszki (ryc. 5). Jedną z nich ZPAL AbIII/112, należąca do osobnika młodocianego, jest w jednej konkrekcji wraz z całą przednią częścią szkieletu i fragmentami ogona (ryc. 7). W kolekcji są też luźno znalezione fragmenty czaszek, liczne kości długie kończyn i pasa barkowego. W głównym horyzoncie z kośćmi znaleziona została kompletna kość miedniczna z fragmentem łonowej ZPAL AbIII/199 i osobno fragment kości kulszowej oraz część szyjny kręgosłupa (ryc. 8), a ok. 8 m niżej niemal kompletna kość miedniczna z łonową ZPAL AbIII/201. Stosunkowo liczne są kręgi, zwykle stanowiące ośrodki formowania niewielkich konkrekcji. Znalezione zostały tylko jeden izolowany kamień żołądka (gastrolit) o wypolerowanej powierzchni, który mógł należeć do fitozaura. Jest to wielokątny otoczek piaskowca kwarcowego około 35 mm długości.

Czaszki fitozaurów krasiejowskich, być może reprezentujące gatunek *Paleorhinus arenaceus* (E. Fraas, 1896) lub *Paleorhinus sawini* Long & Murry, 1995, są doskonale zachowane i można prześledzić większość szwów między poszczególnymi kośćmi (ryc. 6). Dysponując szkieletem młodego osobnika obejmującym przednią część ciała i fragment ogona oraz licznymi izolowanymi kośćmi z różnych osobników przygotowaliśmy wstępną rekonstrukcję jego szkieletu (ryc. 9). W tylnej części oparta została na izolowanych znaleziskach kości innych osobników. Rozmiary poszczególnych kości oszacowano przez porównanie z kompletnymi szkieletami znanymi z Indii (Chatterjee, 1978). Na tej podstawie można sądzić, że największy z osobników znalezionych w Krasiejowie, o szerokości czaszki 25 cm, miał całkowitą długość ciała ok. 3,5 m.

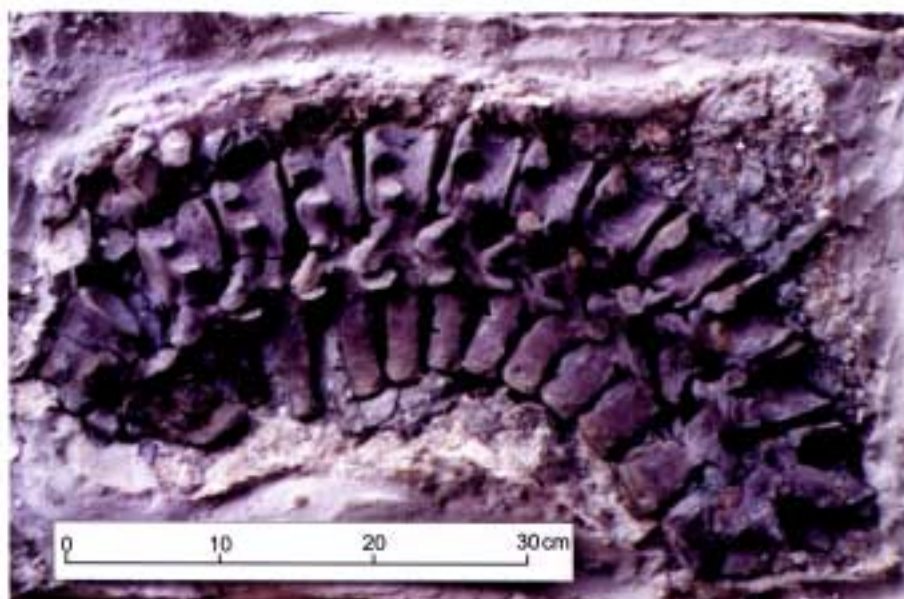
Fitozaurowie są tak podobne pokrojem ciała i pyska do dzisiejszych gawiali, że można je z dużym prawdopodobieństwem uznać za ściśle odpowiedniki ekologiczne. Były to półwodne zwierzęta rybożerne. Przesunięcie nozdrzy na czoło (jak u wielorybów) i rozwój wtórnego podniebienia (u fitozaurów było jedynie zaczątkowe, nie tak kompletne,



Ryc. 7. Szkielet pozaczaskowy ZPAL AbIII/112 młodocianego osobnika *Paleorhinus* sp., być może *P. arenaceus* (E. Fraas, 1896), z Krasiejowa w widoku od grzbietu. Widoczna lewa łopata i dwa szeregi płyt kostnych wzdłuż grzbietu. Mniejsze płytki gęsto pokrywają przednie powierzchnie kończyn przedniej
Fig. 7. Postcranial part of the incomplete skeleton ZPAL AbIII/112 of a juvenile *Paleorhinus* sp., possibly *P. arenaceus* (E. Fraas, 1896), specimen from Krasiejów in dorsal view. Note left scapula and two rows of scutae along its back. Smaller oval plates tightly cover anterior side of the leg

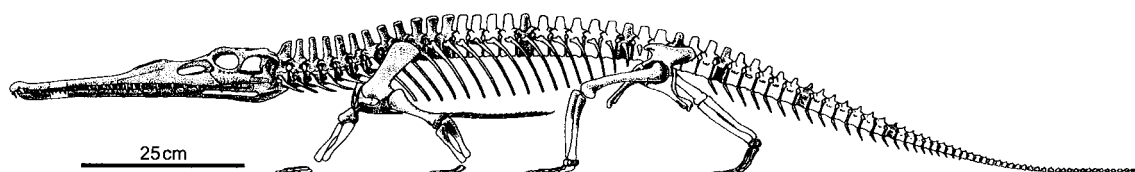
jak u krokodyli) niewątpliwie ułatwiało fitozaurowi życie w wodzie, ale w przypadku *Paleorhinus* i innych wczesnych fitozaurów nie wiązały się z tym istotne przekształcenia kończyn, ani ogona (Chatterjee, 1978). Dopiero noryckie fitozaurowie zyskały wąską płetwę ogonową (Renesto & Lombardo, 1999).

Aetozaurowie. Aetozaurowie, rodzina Stagonolepididae, to stosunkowo niewielkie, parometrowej długości, tekodonty z rozbudowanym pancerzem z płyt kostnych wokół ciała. Ich pyski były wydłużone na końcu w niedługi ryj, a tępe zęby były odmiennych rozmiarów na kościach szczękowej i przedszczękowej, co sugeruje przystosowanie do roślinnego pokarmu. W materiałach z Krasiejowa mamy połamaną na kilka części czaszkę aetozaura, 11 płyt kostnych i zapewne kości długie, których nie potrafimy jeszcze odróżnić od kości fitozaurów. Nie potrafimy jeszcze zidentyfikować rodzaju, choć radialne urzeźbienie, wyrazisty guz z tyłu i gładki margines wzdłuż przedniej krawędzi wykluczają identyczność z większością form znanych z literatury. Wraz z *Paleorhinus* w amerykańskich stanowiskach występuje aetozaur *Longosuchus*, którego płyty (Hunt & Lucas, 1990; Long & Murry, 1995) wyraźnie różnią się od krasiejowskich mniejszą wypukłością i wyższym guzem,



Ryc. 8. Przednia część szkieletu dorosłego osobnika fitozaura *Paleorhinus* sp. z karnijskich słowców Krasiejowa na Śląsku Opolskim

Fig. 8. Anterior part of the vertebral column of *Paleorhinus* from Krasiejów



Ryc. 9. Rekonstrukcja *Paleorhinus* sp., być może *P. arenaceus* (E. Fraas, 1896) w widoku z boku na podstawie niekompletnego szkieletu ZPAL AbIII/112 z Krasiejowa; w części tylnej oparta na proporcjach znanych z kompletnych szkieletów z Indii opisanych przez Chatterjee (1978). Kręgi tego osobnika nie miały jeszcze skostniałych szwów między centrami i łukami nerwowymi, które znajduje się w rozdzieleniu, był więc młodociany. Z odmiennego wieku osobniczego wynikają zapewne odmienne proporcje większych czaszek, które mają proporcjonalnie mniejsze oczodoły i bardziej masywny pysk. Największa znaleziona w Krasiejowie czaszka jest dwukrotnie większa od czaszki tego osobnika

Fig. 9. Restoration of juvenile *Paleorhinus* sp., possibly *P. arenaceus* (E. Fraas, 1896), based on incomplete juvenile skeleton ZPAL AbIII/112 and isolated bones from Krasiejów; proportions in posterior parts of the body based on complete skeletons from India described by Chatterjee (1978)

oraz *Coahomasuchus*, o płytach bez radialnej ornamentacji (Heckert & Lucas, 1999). Śląskie aetozaurowy były od nich mniej wyspecjalizowane ewolucyjnie, co jest kolejną sugestią na rzecz znacznego wieku geologicznego warstw z Krasiejowa.

Dinozaury. Wśród kości z Krasiejowa szczątki ściśle lądowych gadów są rzadkie. Wśród nich szczególnie intrygujący jest pojedynczy tylny kręg krzyżowy ZPAL AbIII/284 o budowie odmiennej od tekodontów i fragmenty lewych kości szczękowych ZPAL AbIII/281 i 282 z zachowanym po jednym zębem w zębodołach.

Szczególną cechą kręgu krzyżowego jest pionowe rozszerzenie wyrostka poprzecznego wraz z zębem i płaska przednia powierzchnia trzonu, dowodząca ścisłego powiązania (ale nie zrośnięcia) kręgów w obrębie „kości krzyżowej” (kręgi krzyżowe fitozaurów mają powierzchnie trzonów takie, jak pozostałe kręgi). Kręg ten jest bardzo podobny do odpowiedniego kręgu *Staurikosaurus* z późnego triasu Brazylii (Galton, 1999: fig. 8D–F) i *Chindesaurus* z formacji Chinle Arizony (Long & Murry, 1995; Hunt i in., 1998), przedstawicieli herrerasauridów — najpierwotniejszych drapieżnych dinozaurów. Znaleźiska amerykańskie są późniejsze od doby *Paleorhinus*.

Z kolei ząb, którego wierzchołek widoczny jest wewnątrz zębodołu kości zębowej ZPAL AbIII/282, różni się od podobnego kształtu i rozmiarów zębów policzkowych fitozaurów orientacją poszczególnych ząbków piłkowania krawędzi. U fitozaurów, jak to dobrze widać na krasiejowskich zębach *Paleorhinus*, ząbki piłki ustawione są prostopadle do krawędzi ostrza. Ząbki piłki tego zęba są zaś ustawione równolegle do jego wierzchołka. Przypomina to sytuację typową dla roślinożernych dinozaurów, choć gęstość piłkowania jest w tym przypadku porównywalna do typowej dla fitozaurów. Również nieregularne podłużne zębra na powierzchni tego zęba nadają mu postać odmienną od gładkich zębów fitozaurów. Niekompletna kość szczękowa ZPAL AbIII/281 nie jest podobna do odpowiednich kości drapieżnych herrerasauridów, jest natomiast porównywalna z kośćmi wczesnych dinozaurów ptasiomiednicznymi *Lesothosaurus* i *Pisanosaurus*.

Dostępny materiał jest zbyt ubogi, by stwierdzić, czy kręg i fragment szczęki należały do tego samego gatunku. Zwierzęta te były stosunkowo niewielkich rozmiarów (około metra długości), stopień skostnienia kręgu dowodzi jednak, że mamy do czynienia z osobnikiem dorosłym. Bez wątpliwości, jako najstarsze wystąpienie kostnych szczątków dinozaurów w Europie, jest to znalezisko o wielkim znaczeniu naukowym. Można mieć nadzieję, że przyszłe

wykopaliska dostarczą dodatkowego materiału szkieletowego (w szczególności diagnostycznych dla dinozaurów kości miednicy), który pozwoli na precyzyjniejsze określenie pokrewieństw tego zwierzęcia.

Podczas prac wykopaliskowych na terenie wyrobiska kopalni Krasiejów korzystaliśmy z pomocy technicznej ze strony Cementowni Strzelce Opolskie S.A. Składamy za to serdeczne podziękowania jej dyrekcji, a w szczególności Dyrektorowi do Spraw Technicznych, panu mgr inż. Ernestowi Jelito. Podczas opracowywania materiałów bardzo pomocne były dla nas merytoryczne sugestie pani doc. Magdaleny Borsuk-Białynickiej i pani prof. Halszki Osmólskiej.

Literatura

- ARCUCCI A. & MARSICANO C.A. 1998 — A distinctive new archosaur from the Middle Triassic (Los Chanares Formation) of Argentina. *J. Verteb. Paleont.*, 18: 228–232.
- BALLEW K.L. 1989 — A phylogenetic analysis of Phytosauria from the later Triassic of the western United States. [In:] S. G. Lucas & A. P. Hunt (eds), *Dawn of the Age of Dinosaurs in the American Southwest*. New Mexico Mus. Natur. Hist., Albuquerque: 309–339.
- BENTON M.J. 1989 — Mass extinction among tetrapods and the quality of the fossil record. *Philosoph. Transact. Royal Soc. London*, B325: 369–386.
- BILAN W. 1975 — Profil retyku w Krasiejowie koło Opola. *Zesz. Nauk. AGH Geol.*, 1 (3): 13–20.
- BORSUK-BIAŁYNICKA M., COOK E., EVANS S.E. & MARYAŃSKA T. 1999 — A microvertebrate assemblage from the Early Triassic of Poland. *Acta Palaeont. Pol.*, 44: 167–188.
- BUFFETAUT E. & INGAVAT R. 1982 — Phytosaur remains (Reptilia, Thecodontia) from the upper Triassic of north-eastern Thailand. *Geobios*, 1: 7–17.
- BUFFETAUT E. 1993 — Phytosaurs in time and space. *Paleontol. Lombarda Soc. Ital. Sc. Natur. Mus. Civ. Stor. Natur. Milano*, N. Ser., 2: 39–44.
- CHATTERJEE S. 1978 — A primitive parasuchid (phytosaur) reptile from the upper Triassic Maleri Formation of India. *Palaeontology*, 21: 83–127.
- CHOWDHURY T. R. 1965 — A new metoposauroid amphibian from the Upper Triassic Maleri formation of Central India. *Philosophical Transact. Royal Soc. London*, B250: 1–52.
- COLBERT E.H. & IMBRIE J. 1956 — Triassic metoposauroid amphibians. *Bull. Amer. Mus. Natur. Hist.*, 110: 399–452.
- DECZKOWSKI Z., MARCINKIEWICZ T. & MALISZEWSKA A. 1997 — Noryk i retyk. [In:] S. Marek & M. Pajchlowa (eds.), *Epikontynentalny perm i mezozoik w Polsce*. Pr. Państw. Inst. Geol., 153: 174–194.
- DUTUIT J. M. 1976 — Introduction a l'étude paleontologique du Trias continental marocain. Description des premiers Stegocephales recueillis dans le couloir d'Argana (Atlas occidental). *Mem. Mus. Nat. d'Hist. Natur.*, Paris, Ser., C 36: 1–253.
- DUTUIT J.M. 1977a — Description du crane de Angistorhinus talaini nov. sp., Un nouveau phytosaure du Trias atlasique marocain. *Bull. Mus. Nat. d'Hist. Natur. Paris*, 3e ser., 489: 297–337.
- DUTUIT J.M. 1977b — *Paleorhinus magnoculus*, phytosaure du Trias superieur de l'Atlas marocain. *Geol. Mediterr.*, 4: 255–268.

- DUTUIT J. M. 1978 — Description de quelques fragments osseux provenant de la region de Folakara (Trias superieur malgache). *Bull. Mus. Nat. Hist. Natur. Paris*, 3e ser., 516: 79–89.
- FOWELL S.J., CORNET B. & OLSEN P.E. 1994 — Geologically rapid Late Triassic extinctions: Palynological evidence from the Newark Supergroup. *Geol. Soc. Am. Spec. Pap.*, 288: 197–206.
- FRAAS E. 1913 — Neue Labirynthodonten der Schwäbischen Trias. *Palaeontographica*, 60: 275–294.
- GAJEWSKA I. 1973 — Charakterystyka osadów piaskowca trzcinowego na Niżu Polskim. *Kwart. Geol.*, 17: 507–515.
- GALTON P.M. 1999 — Sex, sacra and *Sellosaurus gracilis* (Saurischia, Sauropodomorpha, Upper Triassic, Germany) or why the character „two sacral vertebrae” is plesiomorphic for Dinosauria. *Neues Jahrb. Geol. Paläont., Abh.*, 213: 19–55.
- GANS C.L. & TINKLE D. 1977 — Ecology and Behavior. *Biology of Reptilia* 7. Academic Press, London: 229–235.
- GODEFROIT P. & CUNY G. 1997 — Archosauriform teeth from the Upper Triassic of Saint-Nicolas-de-Port (northeastern France). *Palaeovertebrata*, 26: 1–34.
- GREGORY J.T. 1962 — The genera of phytosaurs. *Am. J. Sc.*, 260: 652–690.
- GREGORY J.T. 1969 — Evolution und interkontinentale Beziehungen der Phytosauria (Reptilia). *Paläont. Z.*, 43: 37–51.
- GREGORY J. T. 1980 — The otic notch of metoposaur labirynthodonts. [In:] L.L. Jacobs (eds.), *Aspects of Vertebrate History*. Mus. of Northern Arizona Press Flagstaff: 125–136.
- GREGORY J.T. & WESTPHAL F. 1969 — Remarks on the phytosaur genera of the European Trias. *J. Paleont.*, 43: 1296–1298.
- GRODZICKA-SZYMANKO W. & ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T. 1972 — Stratygrafia górnego triasu NE części obrzeżenia Górnośląskiego Zagłębia Węglowego. *Kwart. Geol.*, 16: 216–232.
- GRYGLAS E. 1999 — Ramienice a środowisko życia fitozaurów i metopozaurów z późnego triasu Śląska Opolskiego. *Arch. Zakł. Paleont. UW.*
- HECKERT A.B. & LUCAS S.G. 1999 — A new aetosaur (Reptilia: Archosauria) from the Upper Triassic of Texas and the phylogeny of aetosaurs. *J. Verteb. Paleont.*, 19: 50–68.
- HUBER P., LUCAS S.G. & HUNT A. P. 1993 — Vertebrate Biochronology of the Newark Supergroup, Triassic, Eastern North America. [In:] S.G. Lucas & M. Morales (eds.), *The Nonmarine Triassic*. New Mexico Mus. Natur. Hist. Sc. Bull., 3: 179–186.
- HUENE F. von 1939 — Ein primitiver Phytosaurier in der jüngeren nordostalpiner Trias. *Zentralb. Miner. Geol. Paläont.*, 4: 139–144.
- HUNT A.P. 1993 — Revision of the Metoposauridae (Amphibia: Temnospondyli) and description of a new genus from western North America. [In:] M. Morales (eds), *Aspects of Mesozoic Geology and Paleontology of the Colorado Plateau*. Mus. of Northern Arizona Bull., 59: 67–97.
- HUNT A. P. & LUCAS S. G. 1990 — Re-evaluation of „*Typothorax*” meadai, a Late Triassic aetosaur from the United States. *Paläont. Z.*, 64: 317–328.
- HUNT A. P. & LUCAS S. G. 1991 — The Paleorhinus biochron and the correlation of the non-marine upper triassic of Pangea. *Palaeontology*, 34: 478–501.
- HUNT A. P., LUCAS S. G., HECKERT A.B., SULLIVAN R.M. & LOCKLEY M.G. 1998 — Late Triassic dinosaurs from the western United States. *Geobios*, 31: 511–531.
- JAEKEL O. 1910 — Über einen neuen Belodonten aus dem Buntsandstein von Bernburg. *Sitzungsbericht der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin*, 5: 197–229.
- KIRBY R. E. 1993 — Relationship of Late Triassic basin evolution and faunal replacement events in the southwestern United States: Perspectives from the upper part of the Chinle Formation in Northern Arizona. [In:] S.G. Lucas, & M. Morales (eds), *The Nonmarine Triassic*. New Mexico Mus. Natur. Hist. Sc. Bull., 3: 233–242.
- KŁAPCZYŃSKI J. 1993 — Litostratygrafia profili głębokich otworów wiertniczych w regionie opolskim. *Acta Univer. Wratisl.*, 8: 1–129.
- KOTAŃSKI Z. 1996 — History of discovery and age of labirynthodont remains in the Tatra Mts, Poland. *Pr. Muz. Ziemi*, 43: 47–52.
- KOTLICKI S. & A. KUBICZ A. 1974 — Trias Śląska Opolskiego. [In:] J. Rutkowski (ed.), *Przew. 46 Zjazdu Pol. Tow. Geol.*, Opole 12–14 września 1974. *Wyd. Geol.*: 18–26.
- KUHN O. 1933 — Labirynthodonten und Parasuchier aus dem mittleren Keuper von Ebrach in Oberfranken. *Neues Jahrb. Miner., Geol. Paläont., Abt. B*, 69: 94–143.
- KUHN O. 1936 — Weitere Parasuchier und Labirynthodonten aus dem Blasensandstein des mittleren Keuper von Ebrach. *Palaeontographica*, A86: 61–98.
- KUNISCH H. 1890 — Labirynthodontenreste des oberschlesischen Muschelkalks. *Z. Deutsch. Geol. Gesell.*, 42: 377–385.
- LONG R.A. & MURRY P.A. 1995 — Late Triassic (Carnian and Norian) tetrapods from the southwestern United States. *New Mexico Mus. Natur. Hist. Sc. Bull.*, 4: 1–254.
- LUCAS S.G. 1998 — Global Triassic tetrapod biostratigraphy and biochronology. *Palaeogeogr., Palaeoclim., Palaeoecol.*, 143: 347–384.
- MADER D. 1997 — Palaeoenvironmental Evolution and Bibliography of the Keuper (Upper Triassic) in Germany, Poland and other parts of Europe. *Sven von Loga Verlag, Köln*.
- MALISZEWSKA A. 1972 — Geneza brekcji lisowskiej na podstawie badań petrograficznych. *Biul. Inst. Geol.*, 261: 33–54.
- MARYŃSKA T. & SHISHKIN M.A. 1996 — New cyclosaurid (Amphibia: Temnospondyli) from the Middle Triassic of Poland and some problems of interrelationships of capitosauroids. *Pr. Muz. Ziemi*, 43: 53–83.
- MILNER A.R. 1990 — The radiation of temnospondyl amphibians. [In:] P.D. Taylor & G.P. Larwood (eds), *Major Evolutionary Radiations*. Clarendon Press, Oxford: 321–349.
- MILNER A.R. 1994 — Late Triassic and Jurassic amphibians: fossil record and phylogeny. [In:] N.C. Fraser & H.D. Sues (eds.), *In the Shadow of Dinosaurs, Early Mesozoic Tetrapods*. Cambridge University Press, Cambridge: 5–22.
- MURRY P.A. 1986 — Vertebrate paleontology of the Dockum Group, western Texas and eastern New Mexico. [In:] K. Padian (eds.), *The Beginning of the Age of the Dinosaurs: Faunal Changes Between Triassic-Jurassic Boundary*. Cambridge University Press, Cambridge: 109–137.
- MUTTI M. & WEISSERT H. 1995 — Triassic monsoonal climate and its signature in Ladinian–Carnian carbonate platforms (Southern Alps, Italy). *J. Sediment. Res.*, B65: 357–367.
- ORŁOWSKA-ZWOLIŃSKA T. 1983 — Palinostratygrafia epikontynentalnych osadów wyższego triasu w Polsce. *Pr. Inst. Geol.*, 104: 1–88.
- PADIAN K. 1989 — Did «thecodontians» survive the Triassic? [In:] S. G. Lucas & A. P. Hunt (eds), *Dawn of the Age of Dinosaurs in the American Southwest*. New Mexico Mus. Natur. Hist., Albuquerque: 401–414.
- PARRISH J. M. 1989 — Late Triassic tetrapods of the north American southwest. In S. G. Lucas & A. P. Hunt (eds), *Dawn of the Age of Dinosaurs in the American Southwest*. New Mexico Mus. Natur. Hist., Albuquerque: 401–414.
- PIENKOWSKI G. 1988 — Analiza facjalna najwyższego triasu i lasu Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej oraz perspektywy występowania surowców ilastych. *Prz. Geol.*, 36: 449–456.
- RENESTO S. & LOMBARDO C. 1999 — Structure of the tail of a phytosaur (Reptilia, Archosauria) from the Norian (Late Triassic) of Lombardy (Northern Italy). *Riv. Ital. Paleont. Stratigr.*, 105: 135–144.
- RENESTO S. & PAGANONI A. 1998 — A phytosaur skull from the Norian (Late Triassic) of Lombardy (Northern Italy). *Riv. Ital. Paleont. Stratigr.*, 104: 115–122.
- ROEMER F. 1870 — Geologie von Oberschlesien. Nischkowsky, Breslau.
- ROGERS R., SWISHE C., MONETTA A., FORSTER C. & MARTINEZ R. 1993 — The Ischigualasto tetrapod assemblage (Late Triassic, Argentina) and ⁴⁰Ar/³⁹Ar dating on dinosaur origin. *Science*, 260: 794–797.
- SIMMS M.J., RUFFELL A.H. & JOHNSON A.I.A. 1995 — Biotic and climatic changes in the Carnian (Triassic) of Europe and adjacent areas. [In:] N.C. Fraser & H.D. Sues (eds.), *In the Shadow of Dinosaurs, Early Mesozoic Tetrapods*. Cambridge University Press, Cambridge: 5–22.
- VOLZ W. 1902 — *Proneusticosaurus*, eine neue Sauropterygier-Gattung aus dem unteren Muschelkalk Oberschlesiens. *Palaeontographica*, 49: 121–162.
- Walker A.D. 1968 — *Protosuchus*, *Proterochampsia* and the origin of phytosaurs and crocodiles. *Geol. Mag.*, 105: 1–14.
- WARREN A. & SNELL N. 1991 — The postcranial skeleton of Mesozoic temnospondyl amphibians: a review. *Alcheringa*, 15: 43–64.
- WESTPHAL F. 1970 — Phytosaurier-Hautplatten aus der Trias von Madagascar — ein Beitrag zur Gondwana-Paläogeographie. *Neues Jahrb. Geol. Paläont., Monatsh.*, 1970: 632–638.
- WESTPHAL F. 1976 — Phytosauria. [In:] O. Kuhn (ed.), *Handbuch der Paläoherpetologie*, 13: 99–120. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.